

関越道における交通事故の救急搬送の現状と改善点について

渡 辺 拓

新潟大学大学院医歯学総合研究科

地域疾病制御医学専攻地域予防医学法医学分野

(主任：高塚尚和教授)

The Present Conditions and Refinement of the Emergency Transport about the Traffic Accident that Occurred in Kanetsu Expressway

Hiraku WATANABE

Division of Legal Medicine, Niigata University Graduate School of Medicine and Dental Science

(Director: Prof. Hisakazu TAKATSUKA)

要 旨

全国の交通事故発生件数、負傷者数及び死者数は減少しているが、高速道路における交通事故は増加傾向にある。一般に高速道路では、事故が発生すると乗員が重篤な外傷を負う可能性が高く、事故時の救急搬送体制、救急医療体制の整備が求められている。

本研究では、新潟県警察本部交通部から提供された新潟県内の関越自動車道において、2006年1月から2012年12月末までに発生した人身事故292件について、病院への救急車による搬送の状況を中心に調査を行い、救急医療の現状と問題点について検討した。

交通事故292件中、救急搬送された件数は182件(搬送率62%)であった。負傷者数は463人(軽傷者371人、重傷者81人、死者11人)であり、救急搬送された負傷者は309人(搬送率67%)(軽傷者228人、重傷者70人、死者11人)であった。事故発生時刻は、8～17時に比較的多く発生し、21～23時、2時～4時は少ない傾向にあった。事故現場から病院に搬送されるまでに要した時間は平均20分、距離は平均15.4kmであった。また事故発生現場は関越道ほぼ全域に見られ、負傷の程度とも明らかな関連は認められなかった。

救急搬送された負傷者309人のうち、重傷者及び死者が81人と約1/4を占めていたが、関越自動車道が整備されている中越及び魚沼地区では、高度の救命救急医療が可能な医療機関は、長岡赤十字病院、立川綜合病院、長岡中央綜合病院と長岡市に偏在している。重篤な負傷者は、受傷後1時間以内に手術が行われるか否かが生命予後を決定する重要な因子であるが、前述の3病院に搬送された事例において、交通事故の覚知から病院に搬送されるまでに要した時間が1時間を越えたものが64人中19人、32%存在していた。2015年6月に開院した魚沼基幹病院が救急搬送にもたらす効果を明らかにするため、関越自動車道の各キロポスト区間における最短搬送時間と距離を算出し、魚沼基幹病院開院前と同院開院後での変化をシミュレーションした。その結果、上り線では平均搬送時間が27分、搬送距離が26.6km短縮され($p < 0.05$)、下り線では平均搬送時間が24分、搬送距離が25.3km短縮されることが判明した($p < 0.05$)。さらに上り線及び下り線がそれぞれ交差している国道及び県道に高速自動車道から直線の救急車専用

退出路を設置したと仮定して、1キロポスト毎に搬送時間を検討した。その結果、上り線では平均搬送時間が3分短縮し ($p < 0.05$)、下り線では1分短縮した ($p < 0.05$)。2016年秋頃に2機目のドクターヘリが長岡赤十字病院に導入されることから、前述の長岡市の3病院に搬送された64人についてその効果を検証した。その結果、平均搬送時間が19分短縮されることが判明した ($p < 0.05$)。しかし、ドクターヘリには、夜間運航や高速道路上に直接離着陸できない等の問題があることから、消防防災ヘリとの連携、高速道路上やサービスエリアへの離着陸の検討が必要である。さらにドクターカーの適切な運用や高速道路からの救急車専用退出路の整備等も必要である。救急搬送に関わる諸機関がこれまで以上に連携して、救急搬送を取り巻く環境及びシステムを改善・構築し、さらなる人命救助に繋げる必要があると考える。

キーワード：関越自動車道, 救急搬送, 魚沼基幹病院, 救急車専用退出路, ドクターヘリ

緒 言

日本全国における交通事故発生件数、負傷者数は2014年3月末時点において10年連続減少しており、交通事故死者数は、14年連続で減少している¹⁾。しかし、高速道路における交通事故は2004年から2008年までは減少傾向にあったが、2009年からは増加傾向に転じている。最も事故発生件数が少なかった2008年と2013年とを比較すると、発生件数は570件、負傷者数は1,795人、死者数は31人増加している。

高速道路は年々路線数が増加し、2013年末時点で181路線、総延長距離は1万1,000kmを超えている²⁾。新潟県においても関越自動車道、上信越自動車道、北陸自動車道、磐越自動車道、日本海東北自動車道の5道路が整備され³⁾、総延長距離は379.5kmに達し、福島県に次ぐ全国第2位の水準で整備されている⁴⁾。また、関越自動車道における2014年度の1日の平均通行台数は20万4,529台であり、東日本高速道路株式会社管内では3番目に多い交通量である⁵⁾。

一般に高速道路では、事故が発生すると乗員が重篤な外傷を負う可能性が高く、事故時の救急搬送をはじめ、救急医療体制の整備が求められていることから、本研究では、新潟県の高速自動車道の中でも最も交通量の多い関越自動車道における交通事故とその救急医療の現状について、救急車による病院への搬送状況を中心に調査を行い、そ

の問題点について検討した。

対象と方法

1. 研究対象

新潟県警察本部交通部より提供された2006年1月から2012年12月末までに、新潟県内の関越自動車道で発生した人身事故292件について、負傷の程度、性別、年齢、事故発生の時間帯、事故1件あたりの負傷者数、救急隊による搬送の有無、事故現場から病院に到着するまでに要した時間、距離等について検討した。

2. 解析方法

本研究ではArcGIS[®] (ESRI社) を使用し、背景地図としてArcGIS Data Collectionスタンダードバック2011[®]、道路ネットワークデータとしてArcGIS Data Collection[®] プレミアムシリーズ道路網2011を使用した。交通事故現場、搬送先病院、救急搬送のシミュレーション、道路のネットワーク解析については、ArcGIS[®] に搭載されているアドレスマッチング機能、ネットワークアナリスト機能を使用して検討した。

結 果

1. 発生件数と負傷者数

関越自動車道における新潟県内での2006年1

月から2012年12月までの7年間に発生した交通事故件数は292件、救急搬送件数は182件、搬送率は62%であった。各年別では、2006年は事故発生件数60件、その内救急搬送された事例は28件、搬送率は47%、2007年は56件中39件(70%)、2008年は39件中21件(54%)、2009年は34件中22件(65%)、2010年は33件中23件(70%)、2011年は36件中25件(69%)、2012年は34件中24件(71%)であった。

7年間の負傷者数は463人であり、負傷程度は、軽傷者371人、重傷者81人、死者11人であった。

各年別では、2006年は軽傷者85人、重傷者15人、死者1人、2007年は軽傷者72人、重傷者16人、死者3人、2008年は軽傷者45人、重傷者12人、死者1人、2009年は軽傷者49人、重傷者6人、死者1人、2010年は軽傷者34人、重傷者11人、死者1人、2011年は軽傷者42人、重傷者13人、死者4人、2012年は軽傷者44人、重傷者8人、死者1人であった(図1a)。その内、救急搬送された負傷者は309人であり、搬送率は67%であった。負傷の程度別では、軽傷者228人(60%)、重傷者70人(86%)、死者11人(100%)であった。各年別で

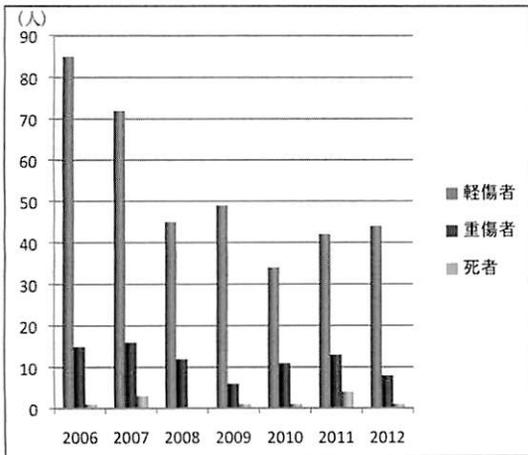


図 1a

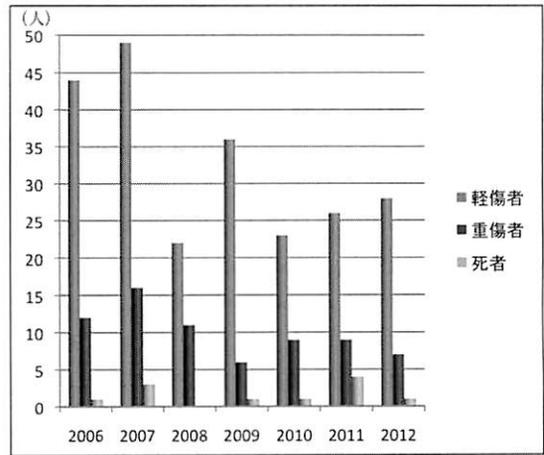


図 1b

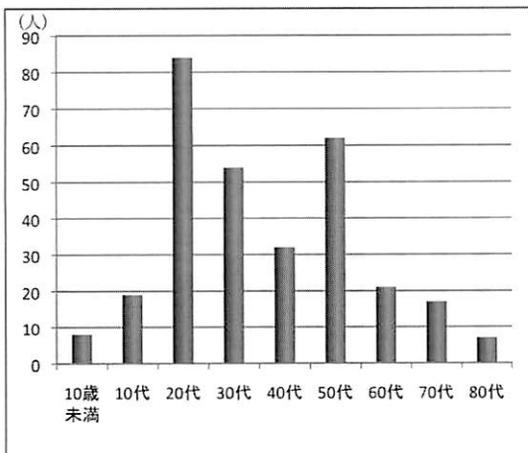


図 1c

図 1

a 負傷者数(年別), b 救急搬送された負傷者数(年別), c 救急搬送された負傷者(年代別)

は、2006年は軽傷者85人中44人(52%)、重傷者15人中12人(80%)、死者1人中1人(100%)、2007年は軽傷者72人中49人(68%)、重傷者16人中16人(100%)、死者3人中3人(100%)、2008年は軽傷者45人中22人(49%)、重傷者12人中11人(92%)、2009年は軽傷者49人中36人(73%)、重傷者6人中6人(100%)、死者1人中1人(100%)、2010年は軽傷者34人中23人(68%)、重傷者11人中9人(82%)、死者1人中1人(100%)、2011年は軽傷者42人中26人(62%)、重傷者13人中9人(69%)、死者4人中4人(100%)、2012年は軽傷者44人中28人(64%)、重傷者8人中7人(88%)、死者1人中1人(100%)であった(図1b)。

2. 負傷者の性別, 年齢

負傷者463人のうち男性は312人(68%)、女性は148人(32%)であった。救急搬送された負傷者309人を年代別に分類すると、10歳未満が8人、10歳代が19人、20歳代が84人、30歳代が54人、40歳代が32人、50歳代が62人、60歳代が21人、70歳代が17人、80歳代が7人であり、20歳代が最も多く、負傷者の平均年齢は40歳であった。各年における平均年齢、最少並びに最高年齢は、2006年は35歳(8~79歳)、2007年は42歳(1~85歳)、2008年は40歳(16~84歳)、

2009年は48歳(18~81歳)、2010年は36歳(3~79歳)、2011年は40歳(14~83歳)、2012年は41歳(15~82歳)であった(図1c)。

3. 交通事故発生時間帯

交通事故が発生した時刻を一時間ごとに分類した結果、0~1時は8件、1~2時は13件、2~3時は6件、3~4時は6件、4~5時は10件、5~6時は15件、6~7時は11件、7~8時は11件、8~9時は18件、9~10時は15件、10~11時は19件、11~12時は16件、12~13時は11件、13~14時は14件、14~15時は16件、15~16時は16件、16~17時は17件、17~18時は11件、18~19時は15件、19~20時は11件、20~21時は10件、21~22時は6件、22~23時は4件、23~0時は11件であり、8~17時に比較的多く事故が発生し、21~23時、2時~4時は少ない傾向にあった(図2)。

4. 事故発生現場から病院まで要した搬送時間, 搬送距離

事故発生現場から病院に搬送されるまでに要した時間を5分ごとに分類した結果、0~5分は7人(軽傷者4人、重傷者3人)、6~10分は46人(軽傷者32人、重傷者12人、死者2人)、11~15分は59人(軽傷者47人、重傷者11人、死者1人)、

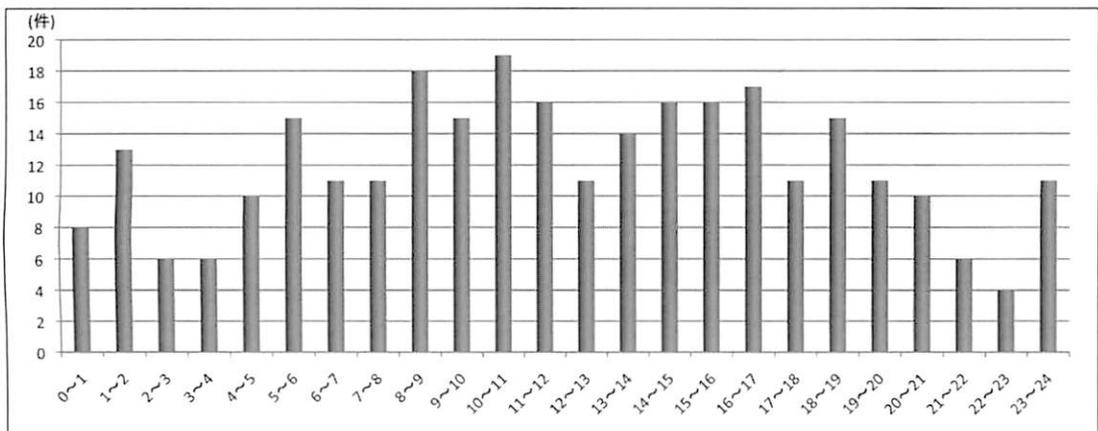


図2 交通事故の件数(時間帯別)

16～20分は59人（軽傷者48人，重傷者8人，死者3人），21～25分は48人（軽傷者33人，重傷者11人，死者4人），26～30分は38人（軽傷者25人，重傷者12人，死者1人），31～35分は12人（軽傷者7人，重傷者5人），36～40分は11人（軽傷者11人），41～45分は5人（軽傷者1人，重傷者1人），51～55分は4人（軽傷者4人）であった。

最短搬送時間は3分，最長搬送時間は55分，平均搬送時間は20分であった（図3）。

事故発生現場から病院に搬送されるまでに要した距離を5kmごとに分類した結果，0～5kmは29人（軽傷者21人，重傷者7人，死者1人），6～10kmは79人（軽傷者62人，重傷者16人，死者1人），11～15kmは45人（軽傷者37人，重傷者7人，死者1人），16～20kmは27人（軽傷

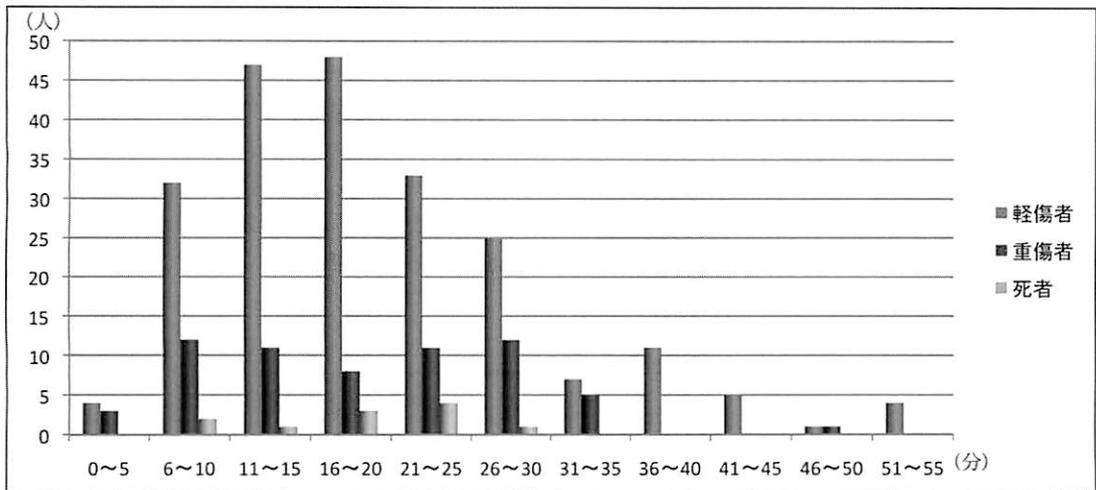


図3a

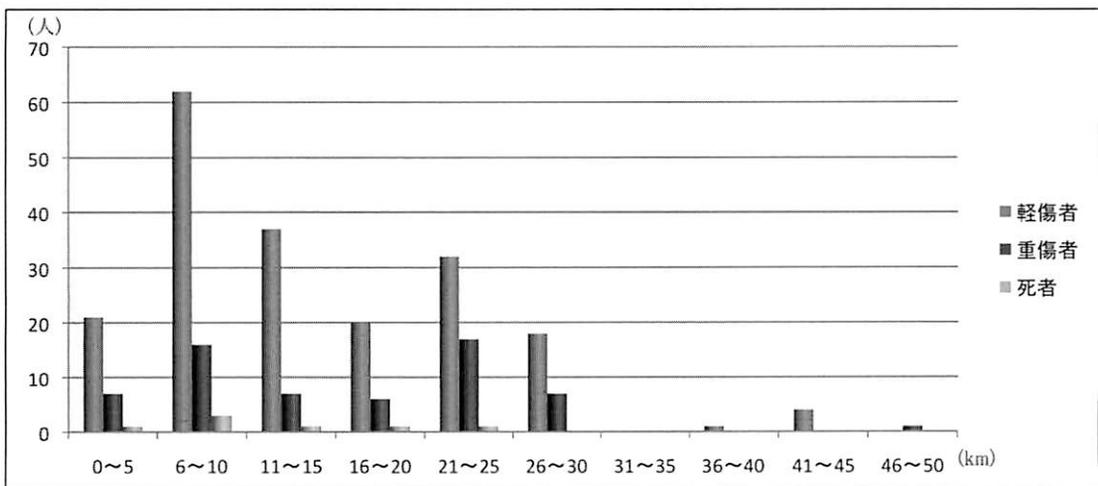


図3b

図3

a 救急搬送された負傷者の搬送時間，b 救急搬送された負傷者の搬送距離

者20人、重傷者6人、死者1人)、21～25kmは50人(軽傷者32人、重傷者17人、死者1人)、26～30kmは25人(軽傷者18人、重傷者7人)、31～35kmは0人、36～40kmは1人(軽傷者1人)、41～45kmは4人(軽傷者4人)、46～50kmは1人(重傷者1人)であった。最短搬送距離は2km、最長搬送距離は47km、平均搬送距離は15.4kmであった(図3)。

5. 交通事故発生現場

新潟県内における関越自動車道のインターチェンジ(以下、ICと略)は、湯沢IC、塩沢石打IC、六日町IC、小出IC、堀之内IC、越後川口IC、小千谷IC、長岡ICの8ヵ所設置されていることから、交通事故発生現場をIC間ごとに分類した結果、新潟県外～湯沢ICでは50件(上り線18件、下り線30件)、湯沢IC～塩沢石打IC間では15件(上り線2件、下り線13件)、塩沢石打IC～六

日町ICでは29件(上り線10件、下り線17件)、六日町IC～小出ICでは58件(上り線21件、下り線36件)、小出IC～堀之内ICでは18件(上り線10件、下り線8件)、堀之内IC～越後川口ICでは27件(上り線7件、下り線19件)、越後川口IC～小千谷ICでは29件(上り線11件、下り線16件)、小千谷IC～長岡ICでは40件(上り線21件、下り線18件)、長岡IC～関越自動車道の終点までは13件(上り線8件、下り線5件)であった。また事故発生件数は上り線で108件(40%)、下り線で162件(60%)であり、下り線に多く認められた。

交通事故発生現場を2006年から2012年までの各年毎に、負傷の程度別に分類して、地図上にプロットしたところ、新潟県内ほぼ全域に存在し、事故発生現場と負傷の程度に明らかな関連は認められなかった(図4)。

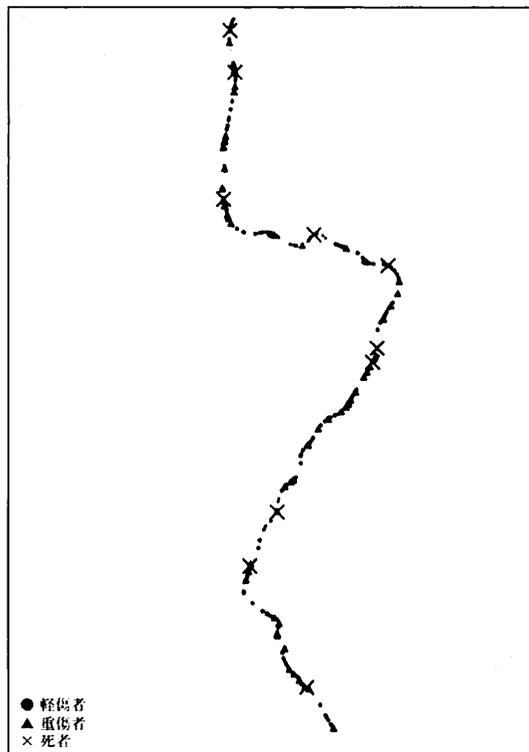


図4 交通事故発生現場

考 察

1. 三次救急医療機関への搬送

交通事故では、死亡のピークを次の3種類に分類することができる。第1のピークは、現場での即死事例であり、制限速度の遵守、ヘルメットの着用及び飲酒運転等の運転者自身に関わるものである。第2のピークは、受傷後数時間以内に死亡する事例であり、負傷者の予後は、病院前救護（プレホスピタル・ケア）と医療機関での初期治療に大きく左右される。第3のピークは、医療機関に収容されて数週間後に、ショックの遷延、感染症及び敗血症による多臓器不全等で死亡する事例である。米国の代表的な外傷センターであるBaltimoreのShock Trauma Center創設者のCowleyは、受傷後1時間以内に手術が行われるか否かが、負傷者の生命予後を決定する重要な要因であると指摘し、受傷後の1時間を「ゴールデ

ンアワー」と命名し、さらに受傷から最初の10分間を「プラチナタイム」と呼んでいる。これは重篤な負傷者に対する決定的な治療が、受傷後1時間以内に開始されると良好な救命効果を得られる報告に基づいている⁶⁾。

新潟県で発生した関越自動車道での交通事故において、7年間に救急搬送された負傷者309人のうち、重傷者及び死者が81人と全体の約1/4存在していた。関越自動車道が整備されている新潟県中越地区及び魚沼地区には、三次救急医療機関として長岡赤十字病院があり、二次救命救急病院であるが、高度の救命救急医療が可能な医療機関として立川綜合病院及び長岡中央綜合病院が存在している。しかし、これらの医療機関は長岡市に偏在し、魚沼地区には存在していない。救急搬送された309人中、上記の3病院に救急搬送された負傷者は64人であり、搬送時間は平均23分（9～55分）であった（図5）。また交通事故発生を

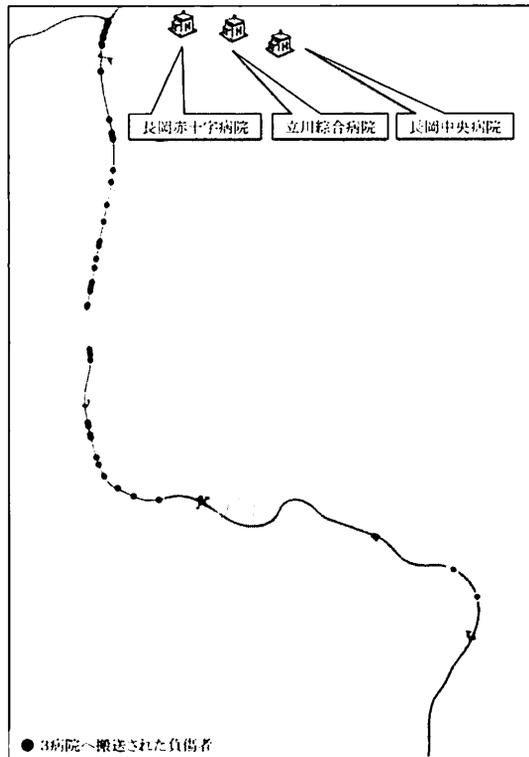


図5 長岡赤十字、立川綜合、長岡中央病院へ搬送された負傷者

覚知し、事故発生現場に到着するまでに要した時間は平均14分(6～31分)、事故現場での活動時間は平均18分(4～38分)であり、交通事故が覚知されてから病院に搬送されるまでに要した時間が1時間以上であったものが64人中19人、32%存在していた。新潟県での医療再生計画では、30分以内に救命救急センターに搬送できる体制を整備することを指標としていることから⁷⁾、関越自動車道では重傷者の救急搬送に問題を抱え、対策が必要であることが明らかになった。

2. 魚沼基幹病院の開院による影響

新潟県は7つの医療圏に区分されており、関越自動車道が走る魚沼医療圏は、最大の面積を有しているにも関わらず、県内で最も医師数が少ない医療圏である⁷⁾。さらに救命救急センターがなく、重篤な外傷を負った負傷者は、中越医療圏にある

前述の3病院に搬送する必要がある状況に置かれていた。そのため新たな医療体制を構築する必要があり、2015年6月に救命救急センターを有する魚沼基幹病院が開院した。魚沼基幹病院開院による搬送時間の変化を明らかにするため、前述の3病院に搬送された64人の事例について、ArcGIS[®]のネットワークアナリスト機能を使用してシミュレーションを行った。その結果、搬送時間は最短9分、最長38分、平均22分と算出され、開院前と比較して短縮される時間は1分であった($p > 0.1$) (図6)。1キロポスト毎(152.3～246.2キロポスト)に3病院内への最短搬送時間と距離をArcGIS[®]を用いて算出した結果、上り線では平均搬送時間が52分(13～56分)、平均搬送距離が48.3km(5.4～79.2km)と算出され、下り線では平均搬送時間が47分(13～82分)、平均搬送距離が46.6km(4.8～91.1km)算出された。この各

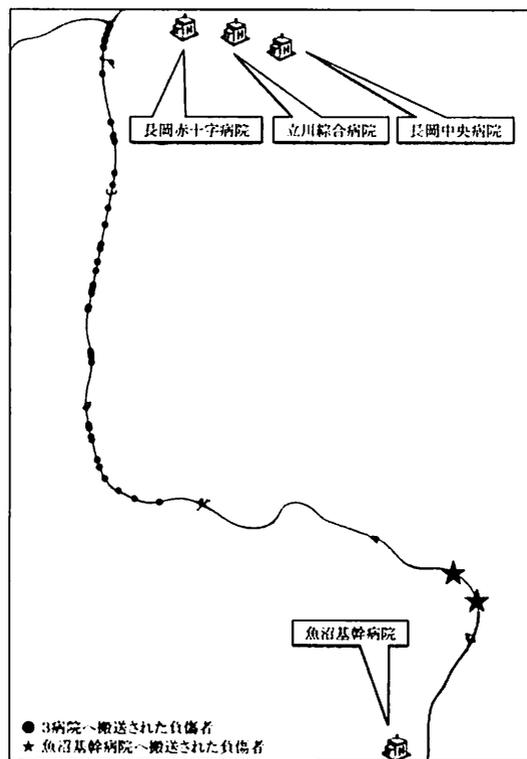


図6 魚沼基幹病院開院による搬送時間の影響

キロポストからの搬送時間と搬送距離を基に魚沼基幹病院開院後の影響をシミュレーションしたところ、上り線の平均搬送時間は25分(7~40分)、平均搬送距離は21.7km(3.3~35.8km)となり、平均搬送時間が27分、搬送距離が26.6km短縮された($p < 0.05$)。また下り線での平均搬送時間は23分(6~39分)、平均搬送距離は21.3km(2.8~46.8km)となり、平均搬送時間が24分、搬送距離が25.3km短縮された($p < 0.05$)。上り線での搬送時間を1キロポスト単位で検討した結果、167~228キロポスト間では魚沼基幹病院への搬送が最適であり、229~238キロポスト間では魚沼基幹病院、長岡日赤、長岡中央、立川綜合病院のいずれの病院に搬送されても所用時間がほぼ変わらず、239~246.2キロポスト間では長岡日赤、長岡中央、立川綜合病院の3病院いずれかへの搬送が最適であることが判明した(図7a)。また152.3~166キロポストは、167キロポストにある湯沢ICより群馬県側に位置するため、群馬県への搬送が効果的であることがわかった(図7b)。下り線では、152.3~219キロポスト間では魚沼

基幹病院への搬送が最適であり、220~246.2キロポスト間では前述の長岡市内の3病院への搬送が適切であるという結果が得られた(図7c)。このシミュレーション結果に基づき、搬送先病院を選択することが搬送時間の短縮につながると考える。

3. 救急車専用退出路の新たな整備による搬送時間の検討

高速道路の搬送時間が延伸される要因の一つとして、事故現場が最寄りのICから離れている、あるいは渋滞等の交通障害が発生している場合が考えられる。このような場合では、救急車専用の退出路を整備することにより搬送時間の短縮が期待できる。青森自動車道、大船渡三陸道路、矢本石巻道路、湯沢横手道路、山形自動車道では救急車専用退出路が設置され、搬送時間の短縮に有効であったと報告されている⁸⁾。関越自動車道の上り線及び下り線それぞれと交差している国道並びに県道に対して、直線の救急車専用退出路を設置したと仮定し、1キロポスト毎に搬送時間を検討し

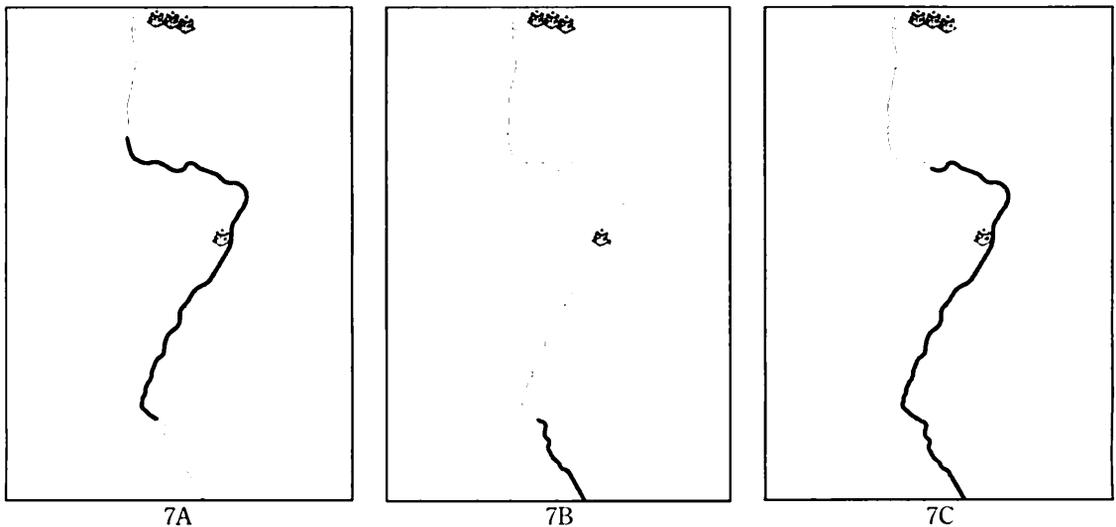


図7

- A 搬送時間が短縮された範囲(上り線), B 他県への搬送範囲(上り線),
- C 搬送時間が短縮された範囲(下り線)

た。その結果、上り線では、21箇所(175, 180～186, 189～198, 200～202の各キロポスト)で搬送時間の短縮が確認され、平均搬送時間が22分(7～39分)と3分短縮された($p < 0.05$) (図8a)。また下り線でも、15箇所(198～202, 204～213の各キロポスト)で搬送時間の短縮が確認され、平均搬送時間が22分(6～39分)と1分短縮された($p < 0.05$) (図8b)。今後、高速道路からの救急車退出路の整備が課題になると考える。

4. ドクターカーによる救急搬送の検討

新潟県消防本部における救急車の保有台数は156台であり、そのうち救命救急上が高度な応急処置を行うために必要な設備を有する高規格救急自動車は129台配備されている⁹⁾。しかし、救急救命士が実施できる処置内容は、経鼻・経口エア

ウェイによる気道確保、自動式心マッサージ器の使用による体外式胸骨圧迫心マッサージ、バグマスクによる人工呼吸、酸素吸入器による酸素投与、気管内チューブを通じた気管吸引等に限定され¹⁰⁾、救急救命士の処置のみでは十分ではない事故も存在していることから、医療機器を搭載し、医師・看護師が同乗するドクターカーシステムが必要となる¹¹⁾。新潟市民病院でのドクターカー出動件数は年間約1,700件であり、心停止傷病者の救命率が運用後向上したと報告されている¹²⁾。このように医療スタッフが救急現場に出動することで、迅速かつ適切な初期治療が可能となり、救命率の向上及び後遺症の軽減が期待できる。ドクターカーの課題は、医師不足¹³⁾により24時間運用を維持する人員を確保できる施設が少なく、特に地方部では普及しづらい点がある。今後の普及



8A

8B

図8

- A 救急車専用退出路により搬送時間が短縮された範囲(上り線)
 B 救急車専用退出路により搬送時間が短縮された範囲(下り線)

率向上のためには、医師の確保または救急救命士に高度な医療行為の権限を持たせ、現場で早期治療を可能にする「パラメディック型」と医師が直接現場へ向かう「ドクターカー型」を混合させた運用を積極的に行う事が必要と考える。

5. ドクターヘリによる救急搬送の検討

新潟県では2012年10月より新潟大学医歯学総合病院を拠点とし、ドクターヘリの運航が始まっている。2015年8月までに約1,500件の出動要請があり、その内約1,100件で出動が行われている¹⁴⁾。ドクターヘリは時速約200kmで飛行するため、ドクターカーの約1/3～1/5の時間で事故現場に到着することができ¹⁴⁾、渋滞や災害時の通行止めの影響も受けず¹⁵⁾、搬送時間の短縮が期待できる。さらに医師と看護師を直接現場に送ることができることから、救急救命士では行うことが

できない医療行為も可能となり、救命率の向上が期待できる。新潟県では2016年秋頃に2機目のドクターヘリが長岡赤十字病院を基地病院として運航される予定であり、これまでは十分にカバーできなかった上中越地域をカバーできる体制が整うことになる¹⁶⁾。シミュレーションでも25分以内で関越自動車道全域をカバーできることが明らかになった(図9)。先ほど検討した3病院に搬送された64人の事例について、交通事故現場からヘリポートのある長岡赤十字病院及び魚沼基幹病院に直接搬送した場合に要する時間をシミュレーションしたところ(ドクターヘリの巡航速度を200km/h、直線距離で飛行したと仮定)、平均搬送時間が3分(59秒～5分38秒)となり、平均搬送時間は19分短縮された($p < 0.05$)。

しかし、ドクターヘリを高速道路で利用するためには課題がある。一つは出動時間である。ドク

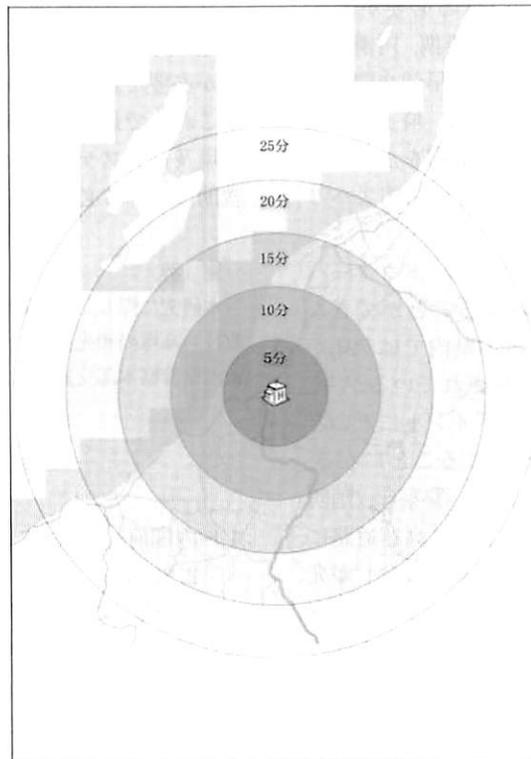


図9 ドクターヘリによる関越道のカバー域

ターヘリは365日運航可能であるが、有視界飛行が原則であり、夜間や悪天候で視界不良の場合は運航することができない¹⁶⁾。これは日本より早期にドクターヘリシステムを導入した国でも未だ解決していない課題である。イギリスでは、2012年にケント州・サリー州・サセックスでの夜間飛行のシミュレーションを行い検討している¹⁷⁾。新潟県では8時30分～17時30分(または日没30分前)の運航と定められているが¹⁶⁾、関越自動車道では、上記の時間外に発生した交通事故が151件存在しており、これらの事故には対応できない。この時間帯に対応するためには、夜間でも運航可能な消防防災ヘリとの連携が考えられる。消防防災ヘリは、2014年11月1日現在、45都道府県、76機配備され¹⁸⁾、24時間運航対応可能な機関が8機関(2008年時点)あり¹⁹⁾、条件整備によりどの県でも夜間運航が可能になると考えられる。しかし消防防災ヘリは多目的用途に使用されるため、医療機器の搬入のための装備入れ替えや医師・看護師をピックアップする必要があり、医療機関と消防防災ヘリの緊密な連携、円滑に動けるシステムの構築が求められる。早朝夜間の消防防災ヘリのドクターヘリの運航は、埼玉医科大学国際医療センターで実施され、成果を上げていることから²⁰⁾、その他の地域でも消防防災ヘリの早朝夜間運航は可能と考える。

もう一つの課題は着陸地点である。ドクターヘリは高速道路上には直接着陸することができない。2014年11月1日現在、新潟県内では794か所のランデブーポイントが設置されているが¹⁶⁾、事故現場が必ずしもランデブーポイントに近いとは限らず、搬送時間の延伸が生じることになる。この課題を解決するため、2005年、警察庁、消防庁、厚生労働省、国土交通省による「高速道路におけるヘリコプターの活用に関する検討会」が発足して、検討されている²¹⁾。神奈川、千葉、福岡県では道路上に直接着陸するための実地調査が行われ(2008年時点)²²⁾、2010年には、全国で高速道路への離着陸は58回、本線への着陸は5回実施されたと報告されている²³⁾。また北海道では、2015年3月に釧路地区で新たに開通した北海道

横断自動車道の浦幌IC～白糠IC区間では、本線にダイレクト着陸が可能となる取り組みを行っている²⁴⁾。ドクターヘリの本線上への離発着が難しい事例でも、サービスエリアなどの比較的着陸が容易な場所が確保されることで搬送時間が短縮されると考える。

結 語

高速道路での交通事故は重篤な外傷を負う可能性が高いにも関わらず、新潟県内の関越自動車道の魚沼地区で発生した交通事故では、魚沼基幹病院が開院する以前は、高度の治療が可能となる長岡市内の医療機関に搬送する必要があった。本研究において、魚沼基幹病院の開院により搬送時間と距離が短縮されることが明らかになり、救命救急体制が改善することが示されたが、さらに救急搬送時間を短縮するには、高速道路からの救急車専用退出路の整備、ドクターカーの適切な運用、ドクターヘリの高速道路やサービスエリアへの離着陸、夜間でも運航可能な消防防災ヘリとの連携等が必要である。今後、救急搬送に関わる諸機関がこれまで以上に連携して、救急搬送を取り巻く環境及びシステムを改善・構築し、さらなる人命救助に繋げる必要があると考える。

謝 辞

本研究に際し、指導頂いた新潟大学医学部法医学分野教授 高塚高和先生、またデータを提供していただいた新潟県警察本部交通部に深謝致します。

参 考 文 献

- 1) 内閣府：平成27年版交通安全白書 概要：1-2, 2015.
- 2) 警察庁：平成26年版警察白書：161, 2014.
- 3) 新潟県：高規格幹線道路(高速道路)の整備。(http://www.pref.niigata.lg.jp/dourokensetsu/1234123306496.html)
- 4) 国土交通省：道路統計年報2014。(http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/

- 2014/pdf/d_genkyou05.pdf)
- 5) NEXCO 東日本：道路毎の交通量 2015. (http://www.e-nexco.co.jp/word_data/data/h26.html)
 - 6) 一般社団法人 JPTEC 協議会：JPTEC ガイドブック, 第 1 版, へるす出版, 東京, pp4 - 10, 210 - 218, 2010.
 - 7) 新潟県：新潟県地域医療再生計画, pp1, 5, 2014.
 - 8) 中野晃太, 高山純一, 中山晶一朗：高速道路における救急車専用退出路の設置効果分析. 土木学会論文集 第 28 巻: 137 - 143, 2011.
 - 9) 新潟県：新潟県内の救急の現況, 2014. (<http://www.pref.niigata.lg.jp/shobo/1356802272922.html>)
 - 10) 厚生労働省：救急救命措置の範囲等についての一部改正について. 医政指発第 032001 号, 2009.
 - 11) 総務省消防庁：救命効果検証委員会 救命効果調査分析結果について, 2000. (<http://www.fdma.go.jp/html/new/120201kisya.htm>)
 - 12) 新潟市：新潟市救急情報, 2014. (<https://www.city.niigata.lg.jp/kurashi/bohan/shobo/oshirase/kyukyuinfor/kyukyustation.html>)
 - 13) 厚生労働省：必要医師数実態調査詳細結果, 2010. (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryu/other/dl/14.pdf>)
 - 14) 救急ヘリ病院ネットワーク HEM - Net. (<http://www.hemnet.jp>)
 - 15) 益子邦洋：ドクターヘリの現状と課題. 予防時報 233: 14 - 15, 2008.
 - 16) 新潟県 ドクターヘリ. (<http://www.nuh.niigata-u.ac.jp/drheli/>)
 - 17) Lyon RM, Veron J, Nelson M, Durge N, Tunnicliff M, Curtis L and Russell MQ: The Need for a UK Helicopter Emergency Medical Service by Night: A Prospective, Simulation Study. Air Medical Journal Volume34: 195 - 198, 2015.
 - 18) 消防庁：平成 26 年版消防白書: 193, 2014.
 - 19) 石井 昇：消防・防災ヘリコプターによる救急搬送の実態調査報告. 日本救急医学会雑誌 19 巻 7 号: 451, 2008.
 - 20) 埼玉医科大学国際医療センター. <http://www.saitama-med.ac.jp/kokusai/topics/topics20090730.html>)
 - 21) 警察庁 消防庁 厚生労働省 国土交通省：高速道路におけるヘリコプターの離着陸に関する検討について, 2005. (<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/03/dl/s0321-10i.pdf>)
 - 22) 小濱啓次, 杉山 貢, 西川 渉：ドクターヘリ導入と運用のガイドブック. 第 1 版, 株式会社メディカルサイエンス社, 東京, pp10 - 15, 2007.
 - 23) 原田聖哉：ドクターヘリの現状と高速道路における離着陸への対応について. 月刊交通 42 巻 4 号: 14 ~ 21, 2011.
 - 24) 北海道開発局：道東道におけるドクターヘリのダイレクト着陸支援について, 2015. (http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/giken/program/kadai/pdf/jusyoyo/2_anze2_2.pdf)

(平成 28 年 1 月 13 日受付)